



Auswirkungen disaggregierter Regulierung auf die Kapazität von Verkehrssektoren

Eine wettbewerbstheoretische und empirische Untersuchung
mit Fokus auf den Luftverkehrssektor

Konferenz Verkehrsökonomik und -politik, 11/12.06.2014

Sebastian Keitel, Technische Universität Berlin

Der Dissertation geht ein vielfältiger Bedarf aus Wissenschaft und Praxis voraus

Motivation aus der Praxis



- ▶ Verkehrsinfrastruktur in weiten Teilen der EU stark ausgelastet, Ausbau wird oftmals durch Finanzierungsprobleme oder öffentlichen Widerstand behindert
- ▶ Laufende Regulierungsvorhaben der EU werden von den beteiligten Akteuren und Institutionen sehr kontrovers diskutiert
 - Better Airports Package, Port Package
- ▶ Keine einheitliche, sektorübergreifende Perspektive im Regulierungsprozess etabliert
 - Bsp. Untersuchungskatalog für Folgeabschätzungen
- ▶ Unterschiedlich weit fortgeschrittene Regulierung von Verkehrssektoren durch die EU

Motivation aus der Wissenschaft



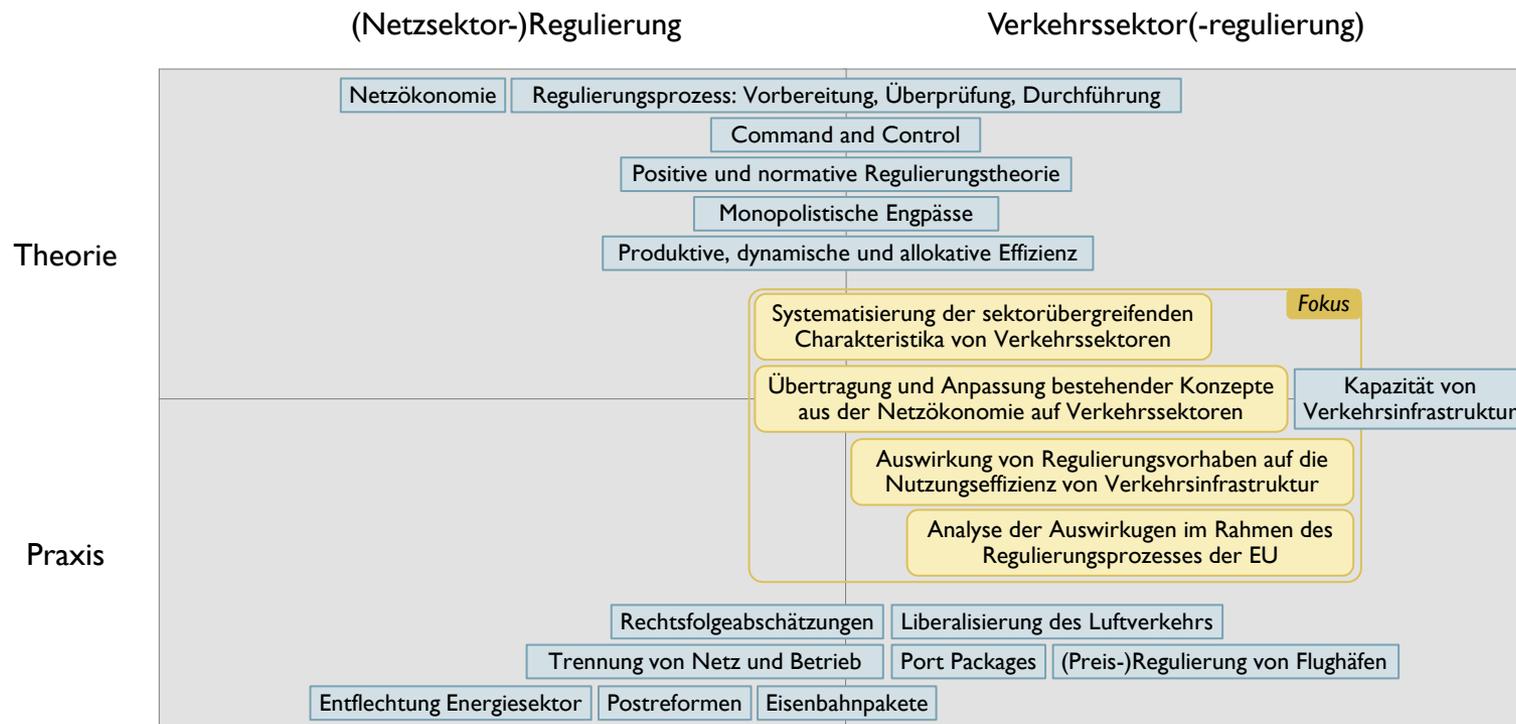
- ▶ Intermodale Betrachtungsweise in wissenschaftlichen Veröffentlichungen zur Verkehrsinfrastrukturregulierung häufig nicht verankert
- ▶ Verkehrssektoren als homogene Untergruppe von Netzsektoren in Bezug auf Regulierung bislang kaum als Forschungsfokus
- ▶ Umfangreiche Forschungsarbeiten und –ergebnisse zur Regulierung von Netzindustrien bereits erzielt
 - Netzökonomie als dezidierte Forschungsrichtung etabliert

Die Dissertation hat das Ziel, einen systematisierenden Beitrag zur Regulierungsdiskussion in Bezug auf Verkehrssektoren aus einer sektorübergreifenden Perspektive zu leisten.

Zugleich sollen Wechselwirkungsmechanismen zwischen Regulierung und Nutzungseffizienz von Verkehrsinfrastruktur analysiert und durch die Entwicklung einer Abschätzungsmethode quantitativ ermittelbar gemacht werden

Erarbeitete Inhalte ordnen sich in die Forschungslandschaft zu Regulierung und Verkehrssektoren ein

- Dissertation bedient sich Forschungstheorien aus der Regulierungstheorie, Netzökonomie und Verkehrswissenschaft
- Arbeit soll einen systematisierenden Beitrag für Verkehrssektoren leisten



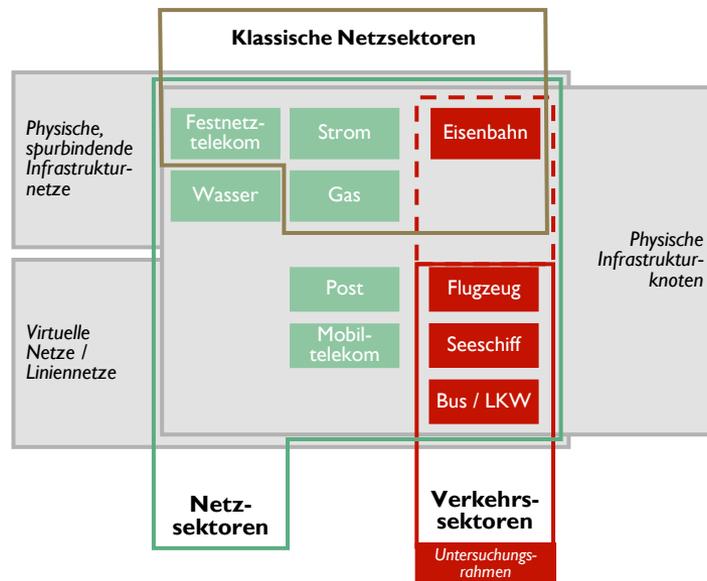
Untersuchungsgegenstand sind Verkehrssektoren als homogene Untergruppe von Netzsektoren

Primäre Forschungsfrage:



Welche systematischen Unterschiede bestehen in Charakteristika von Verkehrssektoren als Abgrenzung zu klassischen Netzsektoren und wie sollten diese in Regulierungstheorie und –praxis hinsichtlich der Abschätzung von Regulierungsauswirkungen berücksichtigt werden?

Abgrenzung von Verkehrssektoren



Aufbau der Arbeit



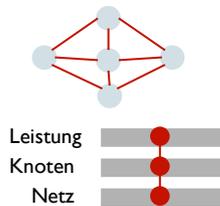
Agenda

- ▶ **Disaggregierte Regulierung in Verkehrssektoren**
- ▶ **Fallstudie Bodenabfertigung an Flughäfen**
- ▶ **Impact Assessments**

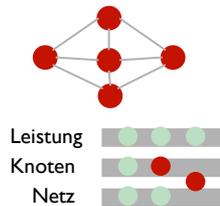
Charakteristika der Verkehrssektoren grenzen sie von klassischen Netzsektoren ab

Charakteristische Abgrenzung von Verkehrs- zu klassischen Netzsektoren

- Eigentumsrechtliche vertikale Separierung der Ebenen
- Marktmacht tritt an Infrastrukturknoten auf
- Intermodaler Wettbewerb und (Inter-)dependenz
- Kapazitätsengpässe vorwiegend an Infrastrukturknoten, nicht an Infrastrukturkanten
- Kein inhärenter Investitionsanreiz des Infrastruktureigentümers
- Dichte der Leistung wird nicht nur durch Infrastruktur, sondern durch Angebot auf Leistungsebene bestimmt
- Grundsätzliche höhere Emissionen und Immissionen durch Bau und Betrieb der Infrastruktur
- Planung und Bau benötigen grundsätzlich langfristige Genehmigungsprozesse



Netzsektoren



Verkehrssektoren

Anforderung an angepasste Modelle

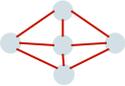
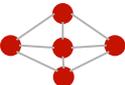
Identifikation der Netzebenen

- Unterscheidungsmöglichkeit zwischen Netzknoten und –kanten notwendig
- Aufteilung von Netzebenen in Funktionen, um Marktmacht durch horizontale Integration lokalisieren zu können

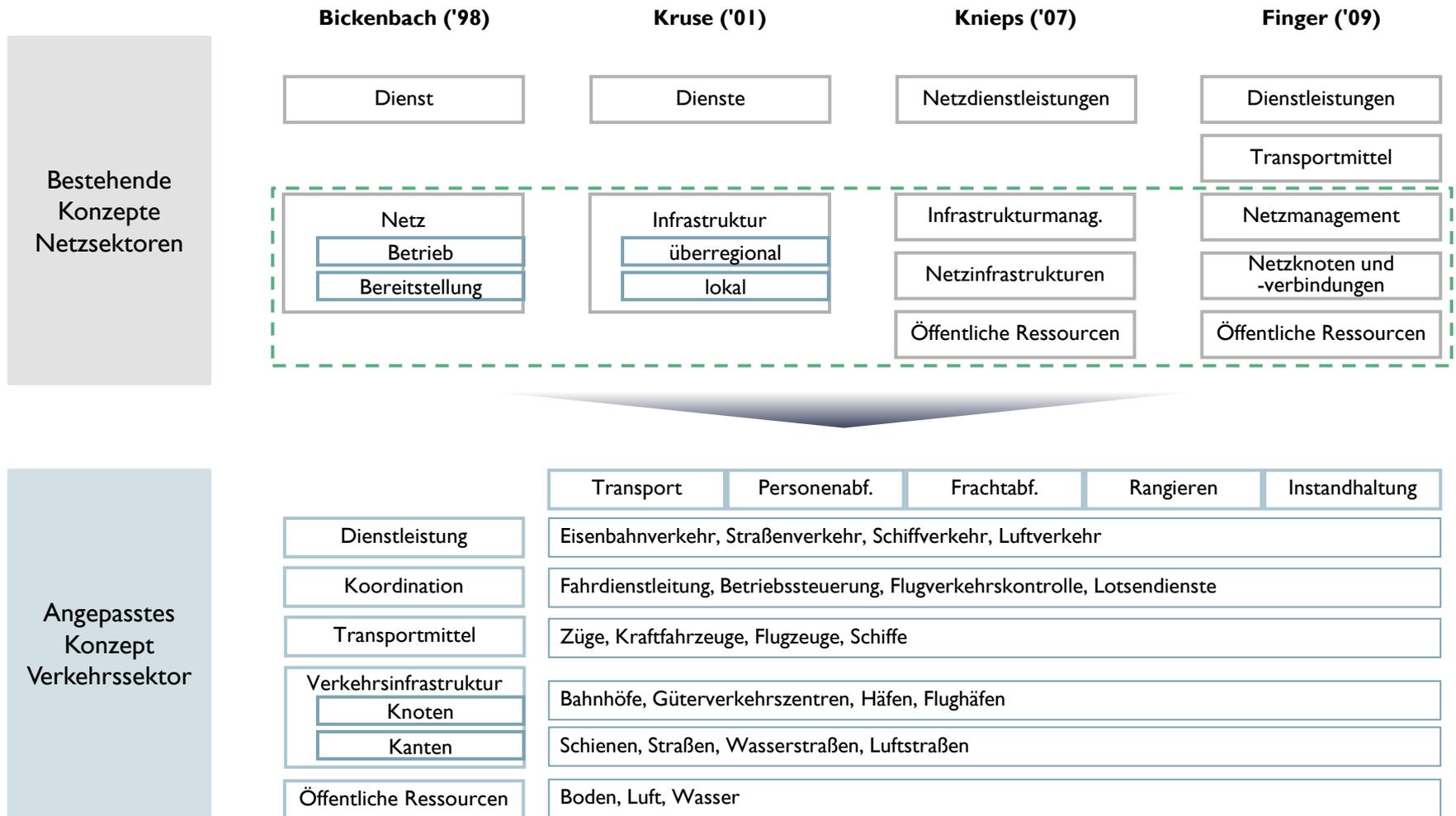
Identifikation stabiler Marktmacht

- Keine implizite stabile Marktmacht des Infrastruktureigentümers, dadurch gesonderte Marktmachtprüfung notwendig
- Marktabgrenzung und darauf aufbauende Marktmachtbeurteilung muss den intermodalen Charakter explizit mit einbeziehen
- Aus stabiler Marktmacht folgt nicht unmittelbar eine Regulierungsbedürftigkeit

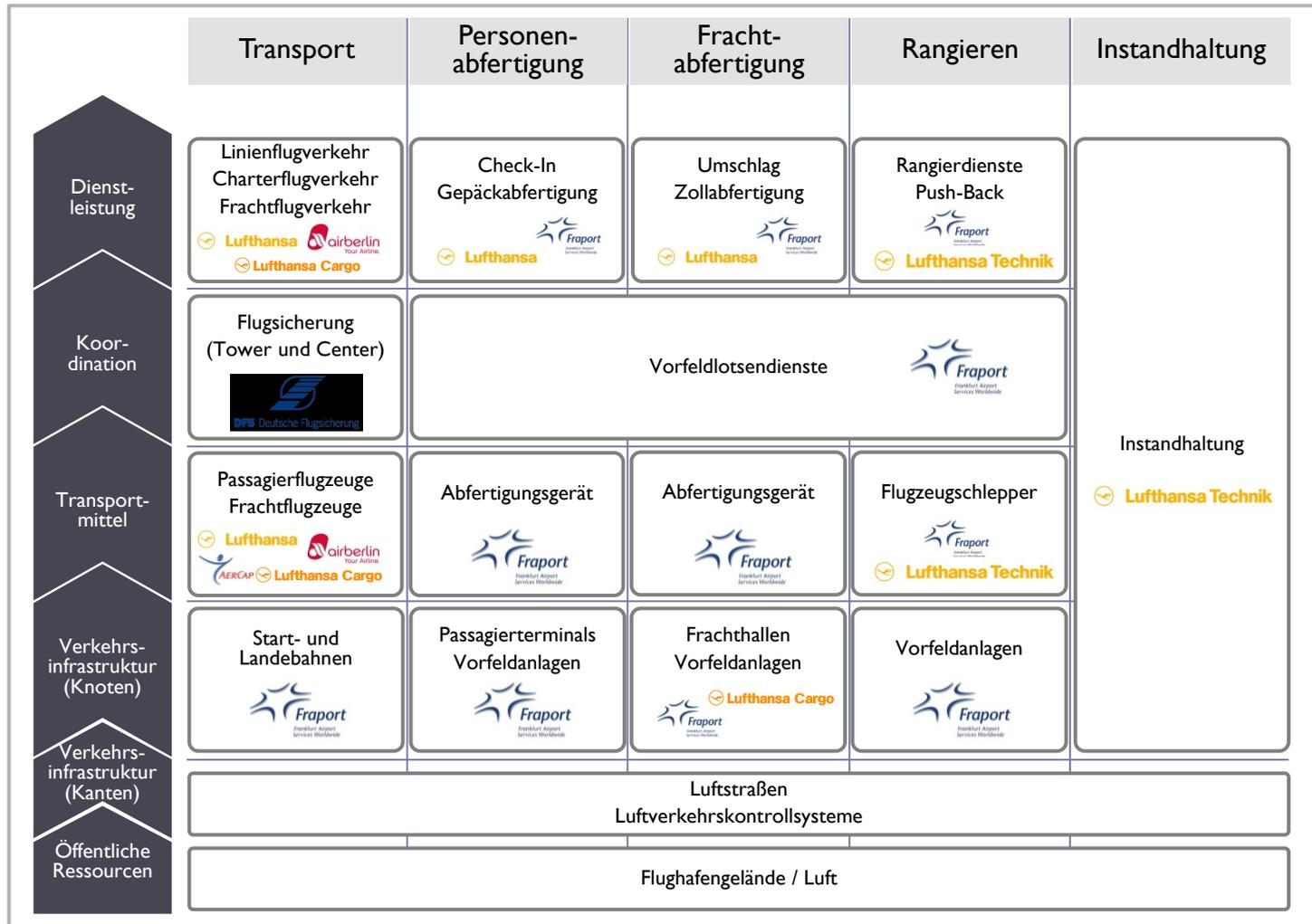
Charakteristika der Verkehrssektoren grenzen sie von klassischen Netzsektoren ab

		Netzsektoren				Verkehrssektoren			
									
		Telekom	Post	Strom	Bahn	Straße	Schiff (See)	Schiff (Binnen)	Luft
Sind bodengebundene und spurbindende <u>Netzkanten</u> vorhanden?		✓	(✓)	✓	✓	✓	✗	(✓)	✗
Sind physische <u>Netzknoten</u> vorhanden?		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Besitzt der Eigentümer von <u>Netzkanten</u> Marktmacht?		✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗	✗
Besitzt der Eigentümer von <u>Netzknoten</u> Marktmacht?		✓	✓	✓	✓	✗	✓	✓	✓

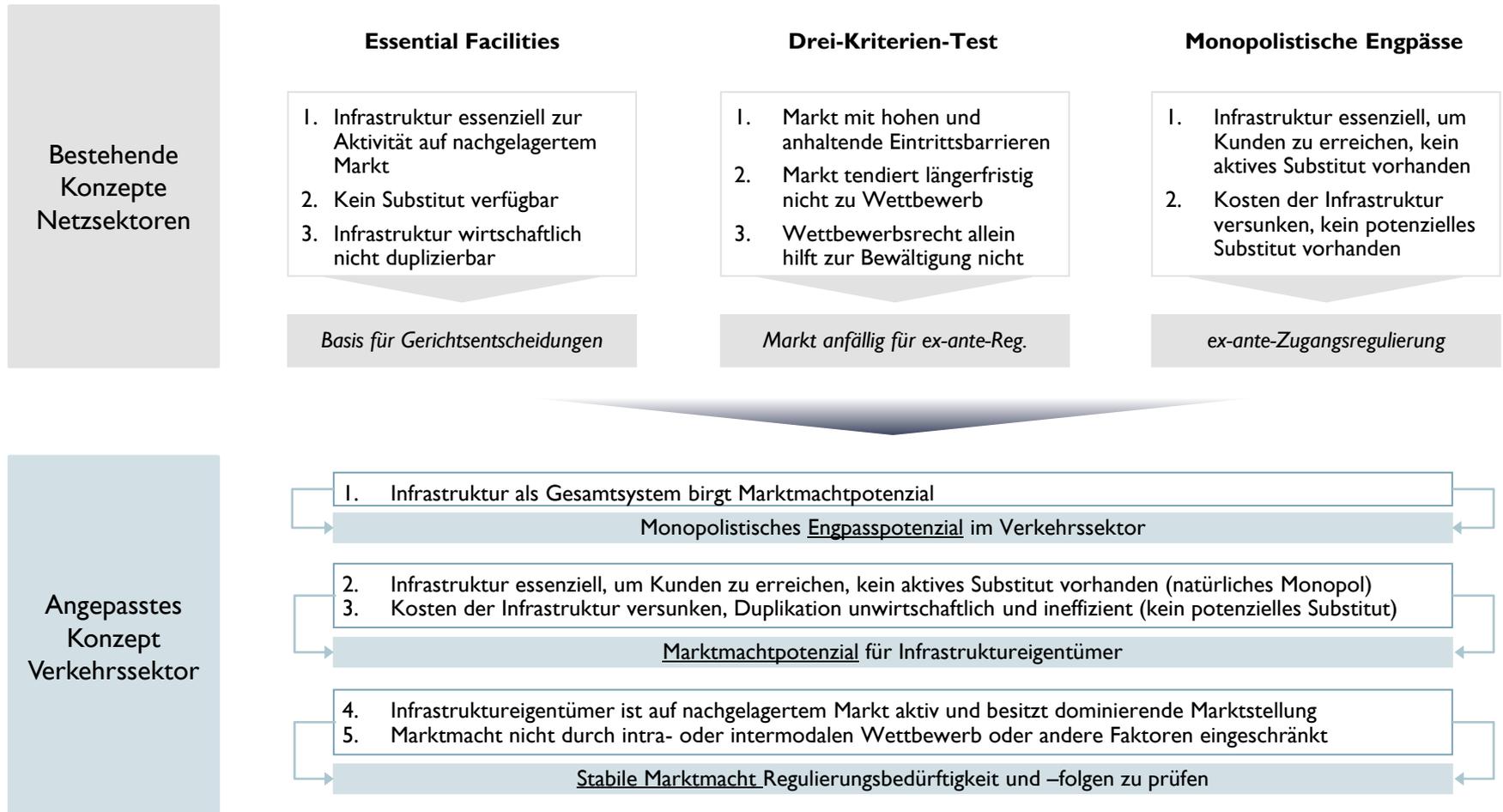
Netzebenenmodell für Verkehrssektoren ergänzt Ebenen um Funktionen



Netzebenenmodell für Verkehrssektoren ergänzt Ebenen um Funktionen



Identifikationsmethodik für stabile Marktmacht auf den Luftverkehrssektor angewendet



Identifikationsmethodik für stabile Marktmacht auf den Luftverkehrssektor angewendet

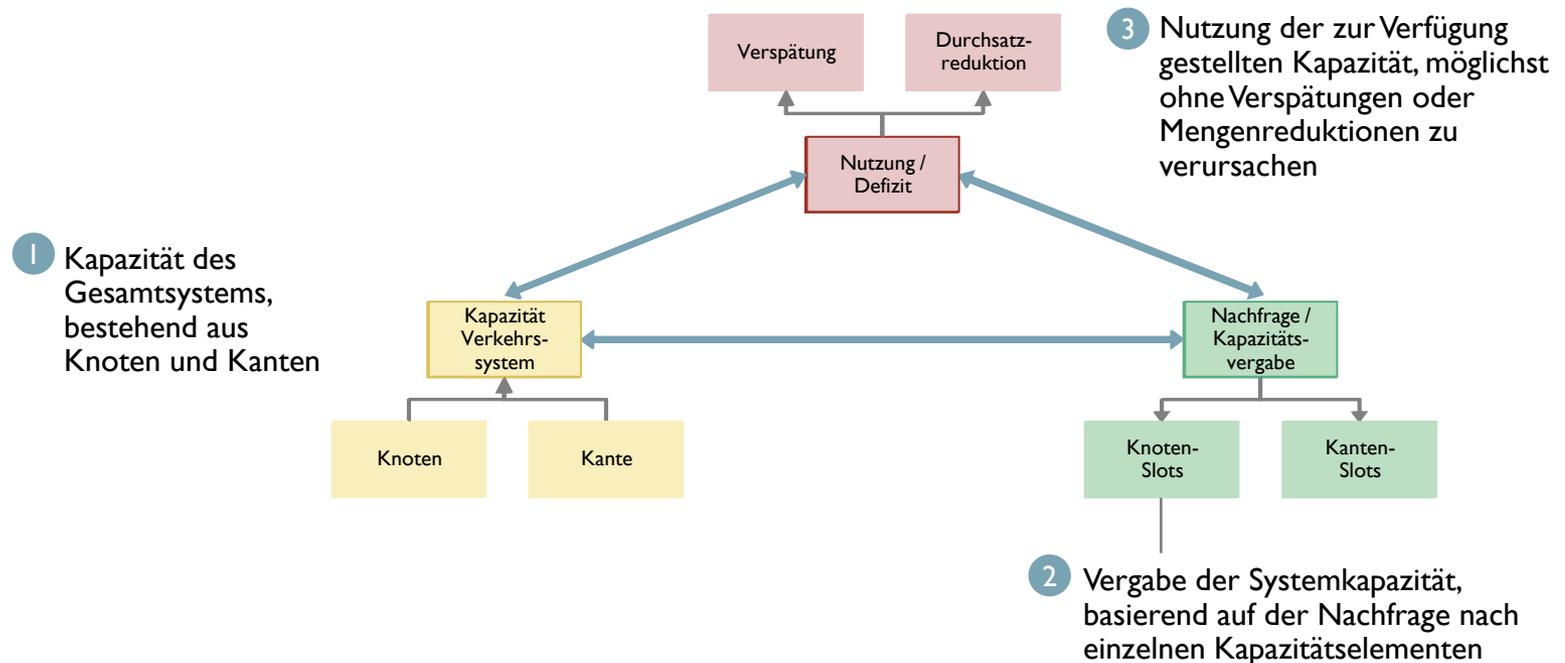
1 <u>Engpasspotenzial an Flughäfen als Gesamtsystem?</u>	✓					
Monopolistische Engpässe im Luftverkehrssektor ?	Flugsicherungsanlagen	Start- und Landebahnen	Vorfeld (Bodenabf.)	Terminals	Frachthallen	Instandhaltung
Infrastruktur essenziell, kein aktives Substitut	✓	✓	✓	✓	✗	✗
Versunkene Kosten, kein potentielles Substitut	✓	✓	✓	✓	✗	(✓)
2 <u>Marktmachtpotenzial</u>	✓	✓	✓	✓	✗	✗
Aktivität und dominierende Marktstellung	✓	✗	✓	(✗)	✗	✗
Auch zukünftig keine marktmachtmindernde Faktoren	✓	✗	✓	(✗)	✗	✗
3 <u>Stabile Marktmacht</u>	✓	✗	✓	(✗)	✗	✗

Agenda

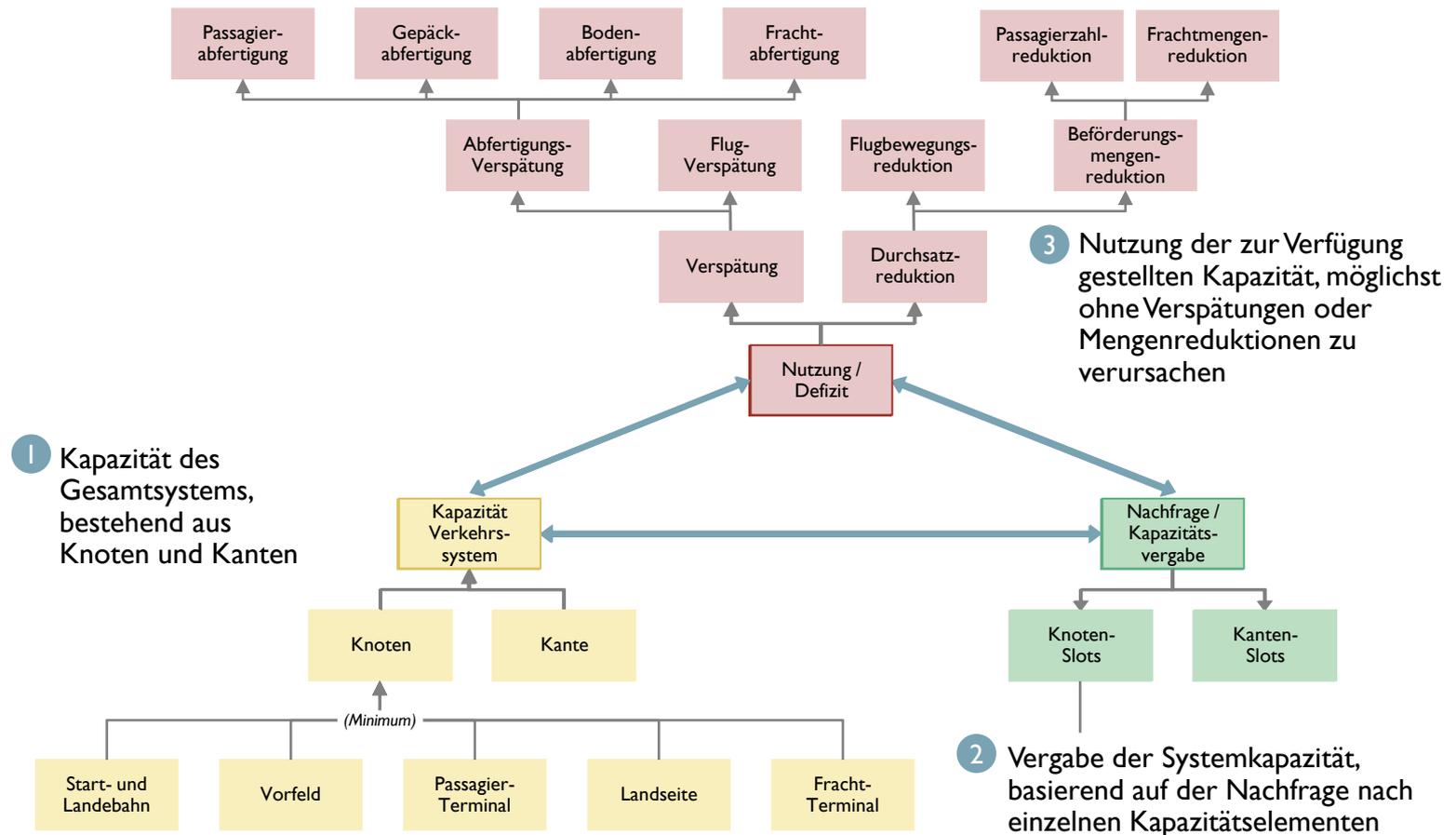
- ▶ **Disaggregierte Regulierung in Verkehrssektoren**
- ▶ **Fallstudie Bodenabfertigung an Flughäfen**
- ▶ **Impact Assessments**

Kapazitätsdreieck systematisiert die Verkehrsinfrastrukturkapazität

Erarbeitung der Kernhypothese: Systematisierung der Kapazitätselemente



Kapazitätsdreieck systematisiert die Verkehrsinfrastrukturkapazität



Kernhypothese der Arbeit wurde in Modellhypothesen überführt

Kernhypothese

Regulierungsentscheidungen in Verkehrssektoren können einen negativen Einfluss auf die Nutzungseffizienz der jeweiligen Verkehrsinfrastrukturkapazität haben.

Empirische Fallstudie zu Bodenabfertigungsdiensten an europäischen Flughäfen

Ausgangssituation:

Liberalisierung der Bodenabfertigungsdienste im Jahr 1997 durch eine Richtlinie der EU, die im Rahmen der BADV in nationales Recht umgesetzt wurde

Kern der Richtlinie ist die Öffnung des Marktes für einen vom Flughafen oder der Fluglinien unabhängigen, dritten Abfertigungsdienstleister

Minimal- (DE) bis zu Komplettöffnung (GB) des Bodenabfertigungsmarkts

Derzeit Ausweitung der Richtlinie auf einen weiteren Drittanbieter geplant

Modellhypothesen:

Es besteht eine positiv gerichtete Abhängigkeit zwischen der Zahl der an einem Flughafen tätigen Bodenabfertigungs-/Gepäckabfertigungsdienstleister und der durch Boden-/Gepäckabfertigungsdienste verursachten Verspätung von Flügen

Hypothesenbegründung:

Räumliche Engpässe im Bereich der Vorfeldflächen und zentralen Infrastruktur
Ineffizienz in der Kommunikation und Organisation zwischen Abfertigern



Lineare Regression zu zwei Einzelmodellen zu Boden- und Gepäckabfertigungsdiensten

Datengrundlage

- Daten zu 25 europäischen Flughäfen über einen Zeitraum von fünf Jahren
- Bereitstellung durch: Eurocontrol (CODA), BADV, ACI Europe, ARC, OAG
- Valide n = 1.380, insg. ca. 30.300 Datenpunkte

Variablen

Verspätung durch Bodenabfertigung
Anzahl Bodenabfertiger
Entwicklung Bodenabfertigerzahl

Verspätung durch Gepäckabfertigung
Anzahl Gepäckabfertiger
Entwicklung Gepäckabfertigerzahl

Movements, Flugzeuggröße, Marktkonzentration, Abfertigungsfläche, Transfers, Zeitpunkte

Multiple lineare Regression (SPSS)



Ergebnis

Richtung und Stärke des Einflusses der unabhängigen Variablen auf die jeweiligen Verspätungen

$$\text{LnRamp} = -0,672 - 0,004 * \text{Time} + 0,025 * \text{Month} + 0,036 * \text{SumRamp} + 0,687 * \text{HHI} - 0,008 * \text{Seats} + 344300 * \text{Mov}$$

Prüfung

Prüfung Regressionsfunktion und –koeffizienten, Gütemaße und Modellannahmen

Ergebnisse der Regressionsanalyse: Beide Hypothesen können bestätigt werden

Modell 1: Abfertigungsdienstleistungen

Koeffizienten^a

Modell		Nicht standardisierte Koeffizienten		Standardisierte Koeffizienten
		B	Standardfehler	Beta
1	(Konstante)	-,672	,169	
	Time	-,004	,001	-,098
	Month	,025	,005	,121
	SumRamp	,036	,006	,172
	HHI	,687	,159	,099
	Seats	-,008	,001	-,183
	Mov	3,443E-5	,000	,469

a. Abhängige Variable: LnRamp

Modell 2: Gepäckdienstleistungen

Koeffizienten^a

Modell		Nicht standardisierte Koeffizienten		Standardisierte Koeffizienten
		B	Standardfehler	Beta
1	(Konstante)	,044	,213	
	Month	,026	,006	,087
	SumBag	,055	,007	,184
	HHI	2,204	,204	,220
	Seats	-,028	,001	-,436
	Mov	5,884E-5	,000	,554

a. Abhängige Variable: LnBag

- 
- Anzahl der Bodenabfertigungsdienstleister weist positiv gerichteten Einfluss auf die abhängige Variable auf
 - Anzahl der Gepäckabfertigungsdienste weist ebenso positiv gerichteten, sogar stärkeren Einfluss auf die abhängige Variable (Verspätungen durch Gepäckabfertigung) auf
 - Anzahl der Flugzeugbewegungen haben den größten Einfluss auf die Verspätungen durch Boden- und Gepäckabfertigungsdienste
 - Auf den ersten Blick überraschende Ergebnisse in Bezug auf die Marktkonzentration (Erklärungsansatz: Umsteigeanteil)

Ergebnisse weisen akzeptable Güte auf, Modellannahmen wurden bestätigt

Modell 1: Abfertigungsdienstleistungen

Modellübersicht^b

Modell	R	R-Quadrat	Angepasstes R-Quadrat	Standardfehler der Schätzung
1	,553 ^a	,306	,303	,59986

a. Prädiktoren: (Konstante), Mov, Month, HHI, Time, Seats, SumRamp

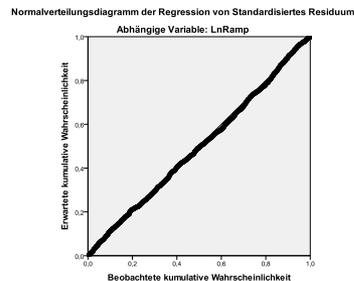
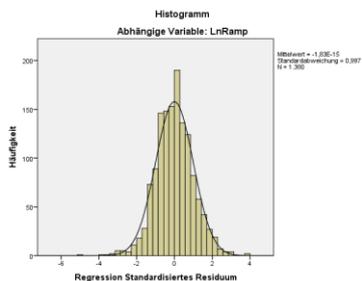
b. Abhängige Variable: LnRamp

ANOVA^a

Modell		Quadratsumme	df	Mittel der Quadrate	F	Sig.
1	Regression	215,816	6	35,969	99,963	,000 ^b
	Residuum	488,644	1358	,360		
	Gesamtsumme	704,460	1364			

a. Abhängige Variable: LnRamp

b. Prädiktoren: (Konstante), Mov, Month, HHI, Time, Seats, SumRamp



Normalverteilung der standardisierten Residuen

Modell 2: Gepäckdienstleistungen

Modellübersicht^b

Modell	R	R-Quadrat	Angepasstes R-Quadrat	Standardfehler der Schätzung
1	,679 ^a	,460	,458	,76251

a. Prädiktoren: (Konstante), Mov, Month, HHI, Seats, SumBag

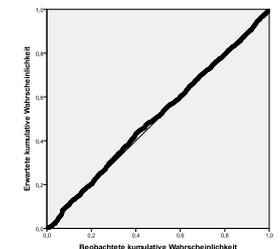
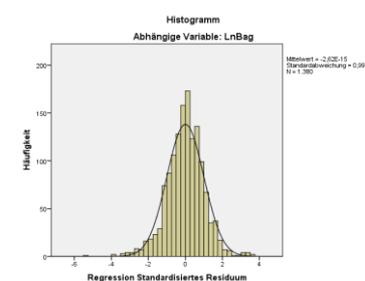
b. Abhängige Variable: LnBag

ANOVA^a

Modell		Quadratsumme	df	Mittel der Quadrate	F	Sig.
1	Regression	668,392	5	133,678	229,918	,000 ^b
	Residuum	783,169	1347	,581		
	Gesamtsumme	1451,561	1352			

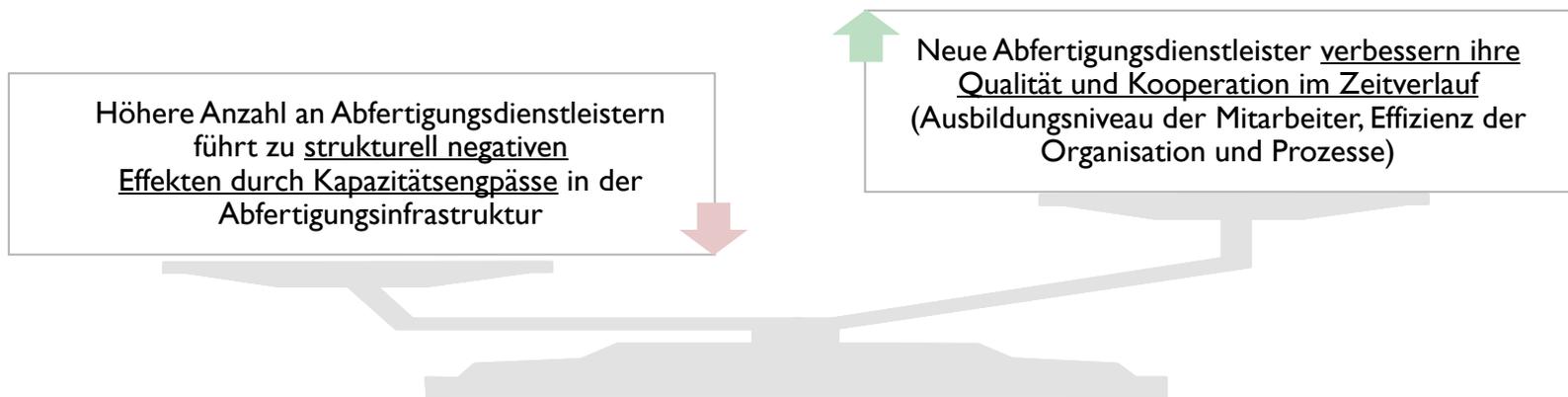
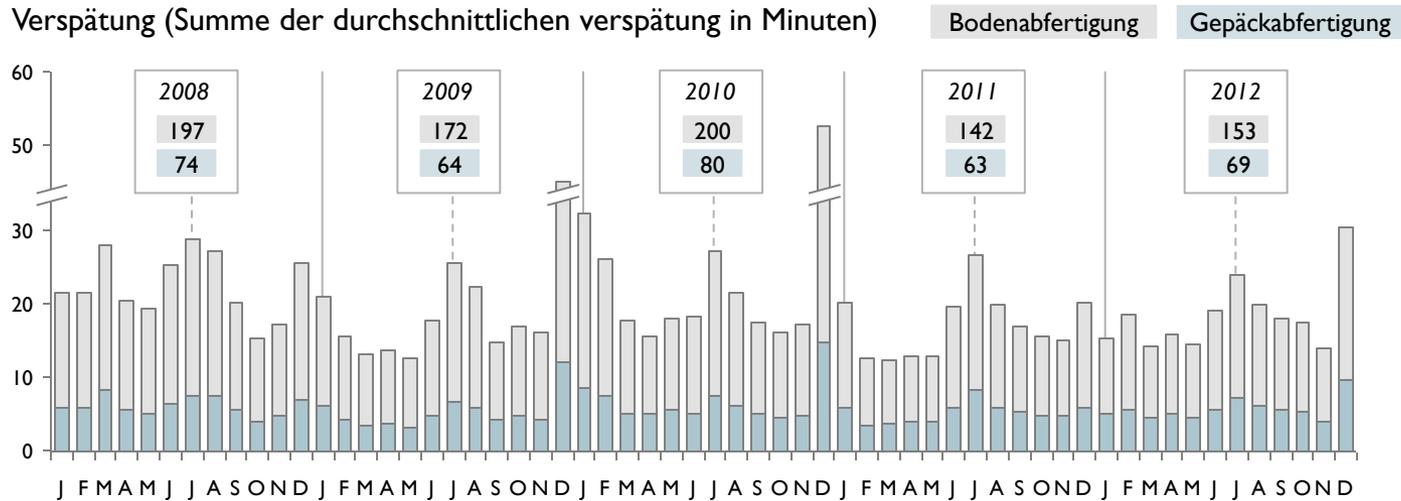
a. Abhängige Variable: LnBag

b. Prädiktoren: (Konstante), Mov, Month, HHI, Seats, SumBag



Normalverteilung der standardisierten Residuen

Ergebnisse lassen Zweifel an der Argumentation der EU aufkommen

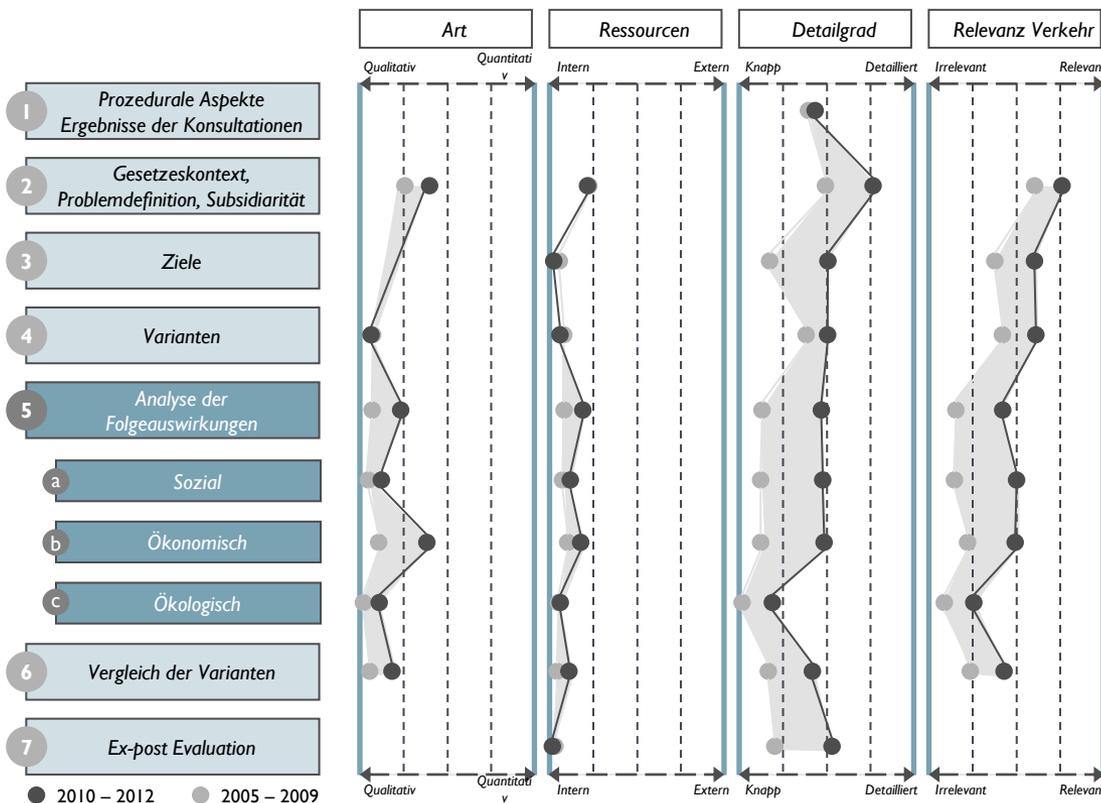


Agenda

- ▶ **Disaggregierte Regulierung in Verkehrssektoren**
- ▶ **Fallstudie Bodenabfertigung an Flughäfen**
- ▶ **Impact Assessments**

Qualität von Impact Assessments der EU wird in evaluierenden Veröffentlichungen bemängelt

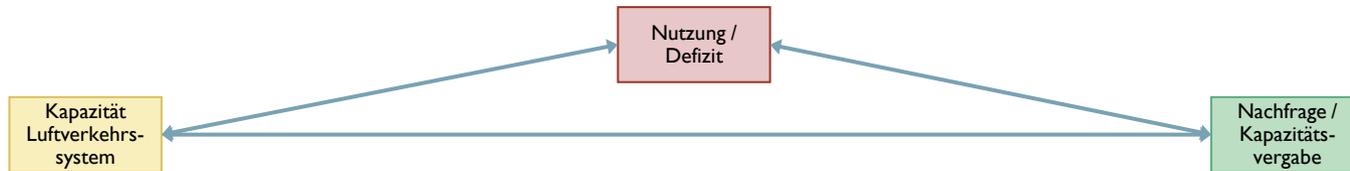
Auswertung der Luftverkehrs IAs bestätigt ...



... Kritikpunkte bisheriger Qualitätsbeurteilungen

- Untersuchungskatalog für alle Sektoren der EU gleich – Vorgaben sind entweder sehr allgemein gehalten, oder aber extrem spezifisch (z.B. Bewertung externer Kosten für Verkehr)
- IA Reports sind qualitativ unzureichend, da quantitative Analysen fehlend oder aber nach schlechter Methodik durchgeführt
- Empirische Untersuchung zeigt zudem mangelnde Relevanz der Inhalte für den Verkehrssektor

Abschätzungsmethodik zum Einfluss von Regulierung auf Kapazität entwickelt



Kapazität

1	Identifikation Kapazitätselement	<ul style="list-style-type: none"> Inhaltliche Interpretation der Regulierungsvorhaben und Identifikation des korrespondierenden Kapazitätselements durch Kapazitätsdreieck Wahl Kapazitätselement basierend zunächst zu erwartenden Kapazitätseinfluss durch geänderte Rahmenbedingungen aus Regulierung
2	Auswahl Stichprobe	<ul style="list-style-type: none"> Auswahl eines geeigneten Stichprobenumfangs aus Flughäfen Kompromiss zwischen Allgemeingültigkeit der Analyse, zu großer Komplexität, Möglichkeit der Datenbeschaffung und Abdeckung aller relevanten Beobachtungsfelder
3	Durchführung Kapazitätsberechnung	<ul style="list-style-type: none"> Auswahl eines für das betreffende Kapazitätselement passende Berechnungsmodell Sammlung der notwendigen Daten, Durchführung der Berechnung Hochrechnung des Gesamteffekts auf das betreffende Luftverkehrssystem anhand eines geeigneten Proxy
4	Auswertung & Interpretation Regressionsergebnisse	<ul style="list-style-type: none"> Auswertung der Berechnungsergebnisse Interpretation des Ergebnisses im Hinblick auf Grundgesamtheit Sofern möglich, Monetarisierung des Ergebnisses

- Ausgangspunkt Kapazitätsdreieck
- Vier Schritte
- Zusammenfassung existierender Kapazitätsmodelle für einzelne Subsysteme

Kapazitätsnutzung

1	Identifikation Kapazitätsnutzungselement	<ul style="list-style-type: none"> Inhaltliche Interpretation der Regulierungsvorhaben und Identifikation des korrespondierenden Kapazitätsnutzungselements durch Kapazitätsdreieck Wahl Kapazitätsnutzungselement basierend zunächst zu erwartendem Verspätungseinfluss durch geänderte Rahmenbedingungen aus Regulierung
2	Auswahl Stichprobe	<ul style="list-style-type: none"> Auswahl eines geeigneten Stichprobenumfangs: Flughäfen, Betriebszeitraum, Fluglinien, Länder, Transportmittel, etc. Kompromiss zwischen Allgemeingültigkeit der Analyse, zu großer Komplexität, Möglichkeit der Datenbeschaffung und Abdeckung aller relevanten Beobachtungsfelder
3	Sammlung Variablen	<ul style="list-style-type: none"> Inhaltliche Interpretation des Sachverhalts, daraus: Benennung der Verspätungsvariable, der Untersuchungsvariable sowie weiterer einflussreicher Zustandsvariablen (auch Intermodi) Nutzung von Expertenwissen um die einflussreicheren Variablen zu identifizieren Auswahl der aufzunehmenden Variablen anhand Kompromisskriterien aus Schritt 2 Sammlung der Daten
4	Zuordnung Variablen & Delay Codes	<ul style="list-style-type: none"> Zuordnung der Verspätungsvariablen zu Delay Code Kategorien Bildung von individuellen Verspätungskategorien aus mehreren Delay Codes
5	Durchführung Regressionsanalyse	<ul style="list-style-type: none"> Aufbereitung der verfügbaren Daten Durchführung der Regressionsanalyse Prüfung der Regressionsdiagnose, der Modellvoraussetzungen sowie der Modellannahmen
6	Auswertung & Interpretation Regressionsergebnisse	<ul style="list-style-type: none"> Auswertung der Regressionsergebnisse Bildung von Szenarien und Interpretation des Ergebnisses im Hinblick auf Grundgesamtheit Monetarisierung des Ergebnisses durch Verspätungskosten

- Ausgangspunkt Kapazitätsdreieck
- Sechs Schritte
- Kern: Regressionsmodell
- Konzentration auf Verspätungsursachen; Analyse Durchsatzreduktion schwierig abgrenzbar

Kapazitätsvergabe

- Keine Abschätzungsmethodik entwickelt, da Impact Assessment zu Slotvergabe hochwertige Vorlage bietet
- Quantitative Untersuchung der Auswirkungen auf Passagierzahlen und Flugbewegungen untersucht
- Regulierung von Gate Slots nicht denkbar – keine Methodik notwendig
- Regulierung Airway Slots in Konsequenz gleich zu Airport Slots – Methodik übertragbar



Herzlichen Dank für die Aufmerksamkeit!

Konferenz Verkehrsökonomik und -politik, 11/12.06.2014
Sebastian Keitel, Technische Universität Berlin